

PCT/JP2005/004019

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.03.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 3月 5日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-061997

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

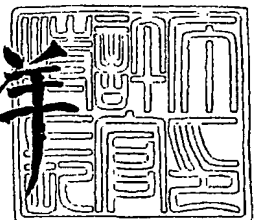
J P 2004-061997

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2005年 4月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特2005-3030872

【書類名】 特許願
【整理番号】 2711050101
【提出日】 平成16年 3月 5日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 5/66
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 山田 和弘
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

入力画像信号に逆ガンマ補正を施して出力する画像処理方法であって、
周囲の明るさを検出し、その明るさに基づいて前記逆ガンマ補正に用いるガンマ係数を決定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

入力階調 (I) に逆ガンマ補正を施して表示階調 (Q) に変換する画像処理方法であって、
周囲の明るさを表示階調に換算した値 (P) と前記表示階調 (Q) との合計値 (P + Q) にガンマ補正を施した値が、
前記周囲の明るさを表示階調に換算した値 (P) と前記表示階調 (Q) がとり得る最大値 (Q_{max}) との合計値 (P + Q_{max}) にガンマ補正を施した値と、
前記周囲の明るさを表示階調に換算した値 (P) と前記表示階調 (Q) がとり得る最小値 (Q_{min}) との合計値 (P + Q_{min}) にガンマ補正を施した値と、
を結ぶ直線に近づくように、前記逆ガンマ補正に用いるガンマ係数を決定することを特徴とする画像表示方法。

【請求項 3】

前記周囲の明るさを表示階調に換算した値 (P) は、暗所における表示装置上での輝度が、明所における表示装置の背景輝度に最も近い表示階調であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】

前記表示装置の背景輝度は、外部入射光の表示装置からの反射光と、暗所での表示装置の背景輝度とを加算したものであることを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 5】

入力画像信号に逆ガンマ補正を施して出力する画像処理装置であって、
周囲の明るさを検出する周囲光検出部と、
前記周囲光検出部において検出された周囲の明るさに基づいて前記逆ガンマ補正に用いるガンマ係数を決定し、前記入力画像信号を逆ガンマ補正する変換部と、
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】

前記周囲光検出部は、
入射光の強さに応じた出力電圧を出力する光センサーと、
前記光センサーからの出力電圧を量子化する A/D 変換部と、
を有することを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記変換部は、
前記入力画像信号をそれぞれ異なる複数のガンマ係数を用いて逆ガンマ補正した結果とを対応付ける複数のルックアップテーブルと、
前記複数のルックアップテーブルの中から前記周囲光検出部の出力値に対して最適なものを選択する LUT 選択部と、
を有することを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記変換部は、
演算処理装置によって構成されることを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法および画像処理装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力画像信号に対してCRTにあわせた逆ガンマ補正を施して表示する画像処理方法および画像処理装置に関するもので、さらに詳しくは、周囲光で大きくゆがみを生じてしまう表示階調のリニアリティを補正し、周囲光の影響下でもリニアリティの高い画像を表示することが可能な画像処理方法および画像処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

人間の視覚特性は指数関数に近い特性を持つ。例えば、入力階調に対して図3(a)のようにリニアな輝度で発光するパターンを表示しても、図3(b)のように非線形な輝度で発光しているように感じる。逆に、入力階調に対して図3(d)のようにリニアな輝度で発光しているように感じられるためには、表示位置に対して図3(c)のような発光輝度である必要がある。

【0003】

CRT(Cathode Ray Tube)は入力階調に対する発光輝度が図4のような逆ガンマ特性をもつので、何の信号処理をしなくとも人間にはリニアな輝度で発光しているように感じられる。

【0004】

これに対して、近年登場したDMD(Digital Mirror Device)を用いた表示装置やPDP(Plasma Display Panel)を用いた表示装置は、CRTのような逆ガンマ特性をもたないため、入力階調に対してリニアな輝度で発光しているように感じられるように、たとえば図5のような構成でルックアップテーブルなどを用いて逆ガンマ補正を行っている(例えば、特許文献1参照)。

【0005】

このようなルックアップテーブルの例を図6に示す。ここで、ルックアップテーブルへの入力を「入力階調」、ルックアップテーブルからの出力を「表示階調」と呼ぶことにする。「入力階調」は入力画像信号の信号レベルを0~255までの256段階であらわしたものであり、「表示階調」は表示装置上での発光輝度の最大値を255として規格化したものである。

【特許文献1】特開平10-153983号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで、暗所においては、図7(a)中の線Aで示す関係のように、入力階調に対して逆ガンマ補正を施した輝度を表示すれば、人間には図7(b)中の線Bで示す関係のように、リニアな発光であるように感じられる(人間の感覚は表示階調にガンマ補正をすることで得られる)。

【0007】

しかし、明所においては、周囲光によって背景輝度が上昇してしまうため、図5のような構成で逆ガンマ補正を行っても、図7(a)中の線Cで示す関係のように、表示輝度にオフセットがかかった状態になる。この状態では人間には図7(b)中の線Dで示す関係のように、暗部において階調がつぶれた非線形な発光に感じられる。

【0008】

これを詳しく説明すると以下のようなになる。図6を参照すると、暗所における入力階調の0階調目と10階調目は表示階調の0と0.2に対応する。周囲光の影響で背景輝度が表示階調の30に相当する輝度分上昇すると、入力階調の0階調目と10階調目は表示階調で30と30.2に相当するようになるが、これは暗所における入力階調の96階調目と97階調目との差よりも小さくなる(計算上)。つまり低階調部では、暗所の10階調

が明所の1階調以下になってしまうので、明所では低階調部分の階調がつぶれてしまう。

【0009】

これに対し、暗所における240階調と250階調は、表示階調の223.2と244.1である。明所では253.2と274.1となるが、これは暗所における254階調と264階調（計算上）に相当する。つまり、高階調部では、暗所の10階調は明所でも10階調であるので、明所でも暗所でも階調性は大きく変化しない。

【0010】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、逆ガンマ特性をもたない表示装置において、周囲光による周囲の明るさにかかわらず、良好なりニアリティを持つ画像を表示することを可能とする画像処理方法および画像処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を実現するために本発明の画像処理方法は、入力画像信号に逆ガンマ補正を施して出力する画像処理方法であって、周囲の明るさを検出し、その明るさに基づいて前記逆ガンマ補正に用いるガンマ係数を決定することを特徴とするものである。

【0012】

また、上記目的を実現するために本発明の画像処理方法は、入力階調（I）に逆ガンマ補正を施して表示階調（Q）に変換する画像処理方法であって、周囲の明るさを表示階調に換算した値（P）と前記表示階調（Q）との合計値（P+Q）にガンマ補正を施した値が、前記周囲の明るさを表示階調に換算した値（P）と前記表示階調（Q）がとり得る最大値（Q_{max}）との合計値（P+Q_{max}）にガンマ補正を施した値と、前記周囲の明るさを表示階調に換算した値（P）と前記表示階調（Q）がとり得る最小値（Q_{min}）との合計値（P+Q_{min}）にガンマ補正を施した値と、を結ぶ直線に近づくように、前記逆ガンマ補正に用いるガンマ係数を決定することを特徴とするものである。

【0013】

また、上記目的を実現するために本発明の画像処理装置は、入力画像信号に逆ガンマ補正を施して出力する画像処理装置であって、周囲の明るさを検出する周囲光検出部と、前記周囲光検出部において検出された周囲の明るさに基づいて前記逆ガンマ補正に用いるガンマ係数を決定し、前記入力画像信号を逆ガンマ補正する変換部と、を有することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0014】

本発明の画像処理方法および画像処理装置によれば、逆ガンマ特性をもたない表示装置において、周囲光の強さにかかわらず、人間が感じる表示装置の入力対発光輝度のリニアリティを高いレベルで一定に保つことができるので、高品質の画像を表示することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

すなわち、本発明の請求項1に記載の発明は、入力画像信号に逆ガンマ補正を施して出力する画像処理方法であって、周囲の明るさを検出し、その明るさに基づいて前記逆ガンマ補正に用いるガンマ係数を決定することを特徴とする画像処理方法である。

【0016】

また、請求項2に記載の発明は、入力階調（I）に逆ガンマ補正を施して表示階調（Q）に変換する画像処理方法であって、周囲の明るさを表示階調に換算した値（P）と前記表示階調（Q）との合計値（P+Q）にガンマ補正を施した値が、前記周囲の明るさを表示階調に換算した値（P）と前記表示階調（Q）がとり得る最大値（Q_{max}）との合計値（P+Q_{max}）にガンマ補正を施した値と、前記周囲の明るさを表示階調に換算した値（P）と前記表示階調（Q）がとり得る最小値（Q_{min}）との合計値（P+Q_{min}）にガンマ補正を施した値と、を結ぶ直線に近づくように、前記逆ガンマ補正に用いるガ

ンマ係数を決定することを特徴とする画像表示方法である。

【0017】

また、請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記周囲の明るさを表示階調に換算した値(P)は、暗所における表示装置上での輝度が、明所における表示装置の背景輝度に最も近い表示階調であることを特徴とするものである。

【0018】

また、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記表示装置の背景輝度は、外部入射光の表示装置からの反射光と、暗所での表示装置の背景輝度とを加算したものであることを特徴とするものである。

【0019】

また、請求項5に記載の発明は、入力画像信号に逆ガンマ補正を施して出力する画像処理装置であって、周囲の明るさを検出する周囲光検出部と、前記周囲光検出部において検出された周囲の明るさに基づいて前記逆ガンマ補正に用いるガンマ係数を決定し、前記入力画像信号を逆ガンマ補正する変換部と、を有することを特徴とする画像処理装置である。

【0020】

また、請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、前記周囲光検出部は、入射光の強さに応じた出力電圧を出力する光センサーと、前記光センサーからの出力電圧を量子化するA/D変換部と、を有することを特徴とするものである。

【0021】

また、請求項7に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、前記変換部は、前記入力画像信号をそれぞれ異なる複数のガンマ係数を用いて逆ガンマ補正した結果とを対応付ける複数のルックアップテーブルと、前記複数のルックアップテーブルの中から前記周囲光検出部の出力値に対して最適なものを選択するLUT選択部と、を有することを特徴とするものである。

【0022】

また、請求項8に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、前記変換部は、演算処理装置によって構成されることを特徴とするものである。

【0023】

以下本発明の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0024】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1による画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。

【0025】

図1に示すように、画像処理装置101は入力画像信号102を逆ガンマ補正し、それを表示装置103に出力するものである。表示装置103は、例えばDMDを用いた表示装置やPDPを用いた表示装置など、CRTのような逆ガンマ特性をもたない表示装置である。

【0026】

画像処理装置101は、周囲の明るさを検出する周囲光検出部104と、前記周囲光検出部104において検出された周囲の明るさに基づいて前記逆ガンマ補正に用いるガンマ係数を決定し、前記入力画像信号102を逆ガンマ補正する変換部105とを有した構成である。

【0027】

周囲光検出部104は、入射する周囲光の強さ(周囲の明るさ)に応じた出力電圧を出力する光センサー106と、この光センサー106から出力されたアナログの出力電圧を量子化・デジタル化するA/D変換部107とを有する構成である。

【0028】

変換部105は、入力画像信号102をそれぞれ異なる複数のガンマ係数を用いて逆ガンマ補正した結果とを対応付ける複数のルックアップテーブル108～111と、前記複

数のルックアップテーブル108~111の中から前記周囲光検出部104からの出力値に対して最適なルックアップテーブルを選択するLUT選択部112とを有する構成である。このように複数のルックアップテーブル108~111を有するのは、周囲光の強さにより最適なルックアップテーブルが異なるためであり、周囲光の強さに応じて複数のルックアップテーブル108~111の中から最適なものを選択することで、入力画像信号100に対して、周囲光によるリニアリティの劣化を補償しつつ逆ガンマ補正を行うことを可能としている。

【0029】

ここで、ルックアップテーブルは以下のように算出される。なお、ルックアップテーブルへの入力である入力階調は0から255までの256段階であり、ルックアップテーブルからの出力である表示階調は0から255までの値をとるものとする。また、暗所において逆ガンマ補正に用いるガンマ係数は2.2とした。

【0030】

入力階調を逆ガンマ補正する際に用いるルックアップテーブルは次の式で算出される。

【0031】

表示階調 (Q) 暗所 = (入力階調 (I) / 255)^{2.2} × 255 (式1)

これは図7(a)中の線Aで示す関係のようになる。

【0032】

表示階調から人間の感覚を求めるには、次のようにガンマ補正をかける。

【0033】

感覚暗所: 従来 = (表示階調 (Q) 暗所 / 255)^{1/2.2} × 255 (式2)

これは図7(b)中の線Bで示す関係で表されるもので、暗所においては従来どおりの逆ガンマ補正を行っただけでもリニアな輝度として観測されることを表している。

【0034】

次に、明所においては周囲光の影響を受けるので表示階調にオフセットがかかり、

表示階調 (Q) 明所: 従来 = (入力階調 (I) / 255)^{2.2} × 255 + 周囲光 (P) (式3)

となる。ただし、周囲光 (P) は暗所での表示階調に換算した値である。そしてこれは図7(a)中の線Cで示す関係のようになる。

【0035】

これを人間の感覚に直すと、

感覚明所: 従来 = (表示階調 (Q) 明所: 従来 / 255)^{1/2.2} × 255 (式4)

となるが、表示階調 (Q) 明所: 従来 にオフセット項を含むため、リニアにはならず、図7(b)中の線Dで示す関係のようになる。

【0036】

ここで、この線Dの関係が直線に近づくように、すなわち、周囲光 (P) と表示階調 (Q) 明所: 従来 がとり得る最大値 (Q_{max}) 明所: 従来 との合計値 (P + Q_{max}) にガンマ補正を施した値 (図7(b)中のX1) と、周囲光 (P) と表示階調 (Q) がとり得る最小値 (Q_{min}) との合計値 (P + Q_{min}) にガンマ補正を施した値 (図7(b)中のX2) と、を結ぶ直線に近づくように、逆ガンマ補正に用いるガンマ係数を検討する。

【0037】

そして、周囲光 (P) が表示階調の30階調程度に換算できる場合、ガンマ係数を1.5にすると、

表示階調 (Q) 明所: 本発明 = (入力階調 (I) / 255)^{1.5} × 255 (式5)

で、図7(a)中の線Eに示す関係となり、これを人間の感覚に直すと、

感覚明所: 本発明 = (表示階調 (明所: 本発明) / 255)^{1/1.5} × 255 (式6)

で、図7(b)中に示す線Fの関係となり、図7中のX1とX2とを結ぶ直線に近づくことが判る。

【0038】

すなわち、周囲光(P)がある場合、ガンマ係数を暗所における逆ガンマ補正に用いるガンマ係数である2.2のままで逆ガンマ補正を施すと明所での発光は図7(b)中の線Dで示す関係のように非線型な発光として観測されてしまうものが、上述した実施の形態のように、ガンマ係数を1.5に変化させて逆ガンマ補正を施すことで図7(b)中の線Fで示す関係のように、人間にはリニアな発光であるように感じられるものとすることができ、表示装置の品質を向上させることができる。

【0039】

すなわち、周囲光がない状態から周囲光が強くなって背景輝度が上昇した場合、本発明の処理が無ければ入力階調と表示階調の関係は図7(a)中の、線Aで示す関係から線Cで示す関係に変化し、人間の感覚としては図7(b)中の線Bで示す関係から線Dで示す関係となり、非線型な輝度として観測される。しかしながら、上述したような本発明の一実施の形態による画像処理装置による画像処理方法によれば、図7(a)中の線Aで示す関係から線Eで示す関係に変化するので、人間の感覚としては図7(b)中の線Bで示す関係から線Fで示す関係となり、従来と比べてリニアな輝度として観測される。このように本実施の形態により、周囲光の強さにかかわらず良好なりニアリティを得ることができる。

【0040】

なお、明所における最適なガンマ係数は周囲光の強さに依存し、周囲が明るいほど小さいガンマ係数を用い、周囲が暗いほど大きいガンマ係数を用いるとよい。

【0041】

(実施の形態2)

図2は、本発明の実施の形態2による画像処理装置の概略構成を示すブロック図であり、図1と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0042】

ここで図1と異なるのは変換部205の構成であり、実施の形態1では複数のルックアップテーブル108~111とLUT選択部112から構成されていたが、ここでは演算処理装置(CPU)200で構成されている。そして、入力階調(I)と周囲光(P)から(式6)の演算を行い表示装置103にデータを出力する。

【0043】

このような構成により、周囲光(P)の強弱にかかわらず、高いレベルに一定のリニアリティを確保できるようになり、高品質な表示を行うことが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0044】

以上説明したように本発明によれば、逆ガンマ特性をもたない表示装置に対して、周囲光の強さにかかわらず、人間が感じる表示装置の入力対発光輝度のリニアリティを高いレベルで一定に保つことができ、もって高品質の画像を表示することを可能とする画像処理方法および画像処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】 本発明の実施の形態1における画像処理装置の概略構成を示すブロック図

【図2】 本発明の実施の形態2における画像処理装置の概略構成を示すブロック図

【図3】 人間の視覚の非線形特性を説明するための図

【図4】 CRTの逆ガンマ特性を説明するための図

【図5】 従来の逆ガンマ補正装置の概略構成を示すブロック図

【図6】 従来の逆ガンマ補正装置に用いるルックアップテーブルを説明するための図

【図7】 従来技術では明所において非線形になる原理を説明するための図

【符号の説明】

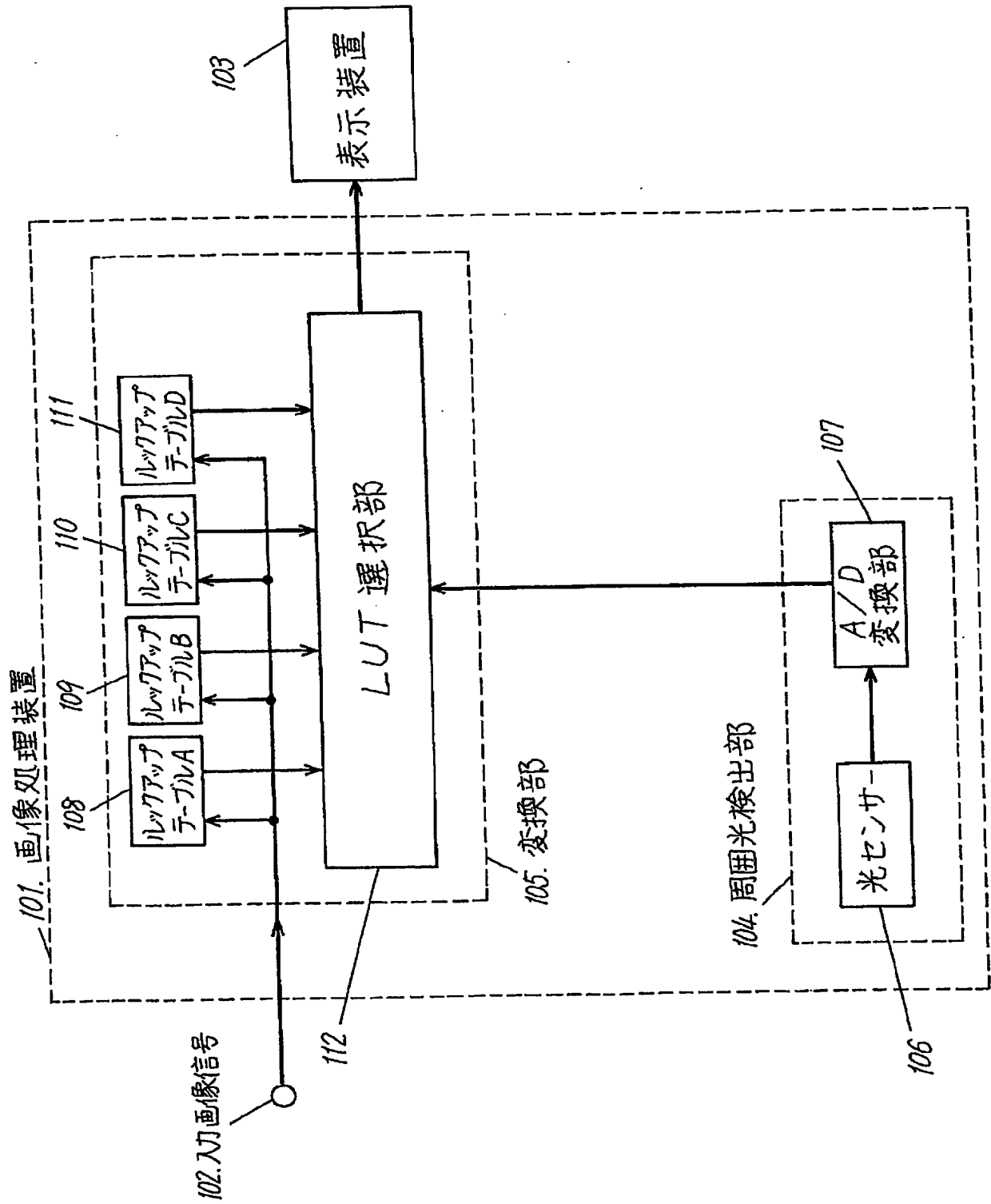
【0046】

101、201 画像処理装置

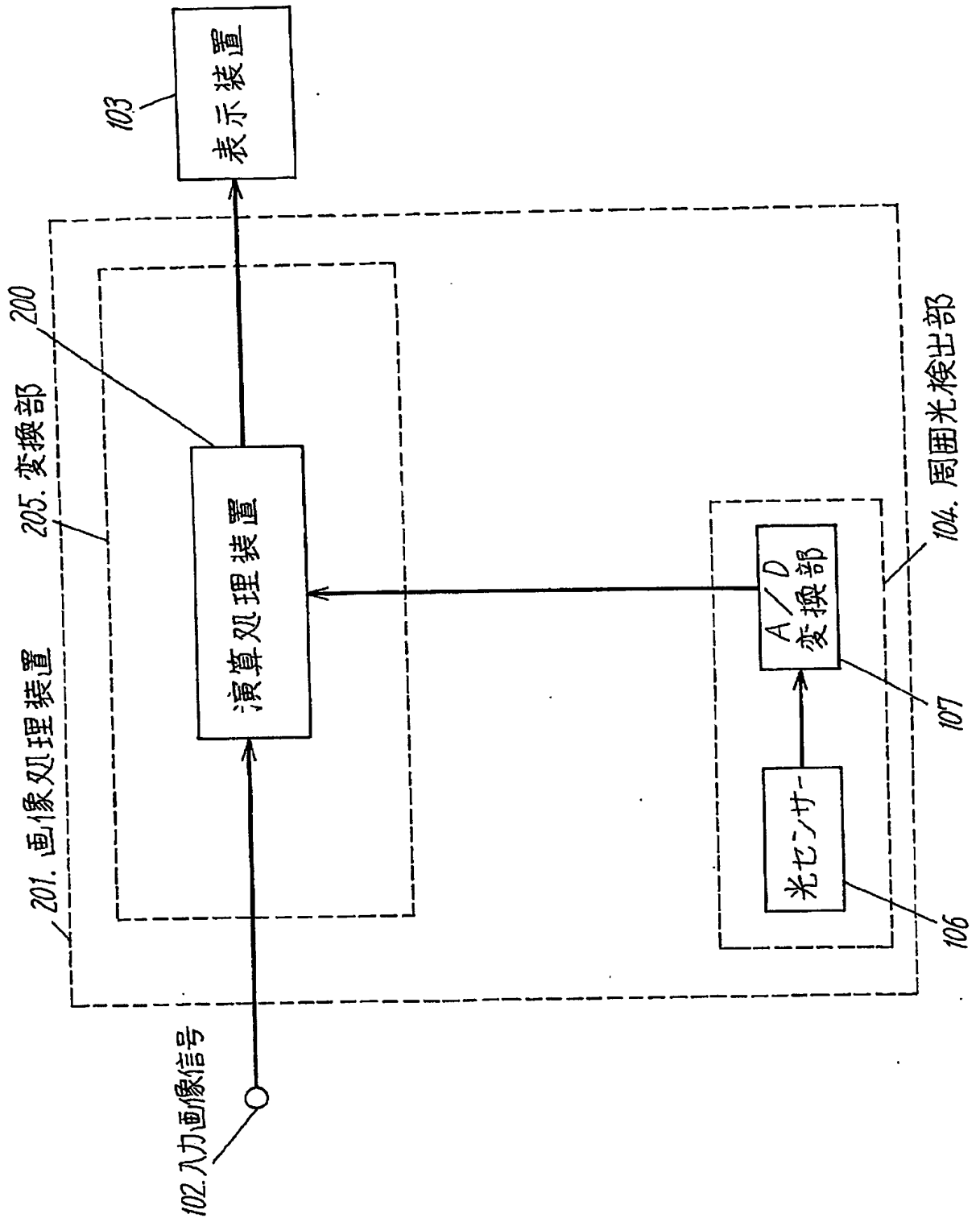
102 入力画像信号

- 103 表示装置
- 104 周囲光検出部
- 105、205 変換部
- 106 光センサー
- 107 A/D変換部
- 108 ルックアップテーブルA
- 109 ルックアップテーブルB
- 110 ルックアップテーブルC
- 111 ルックアップテーブルD
- 112 LUT選択部
- 200 演算処理装置

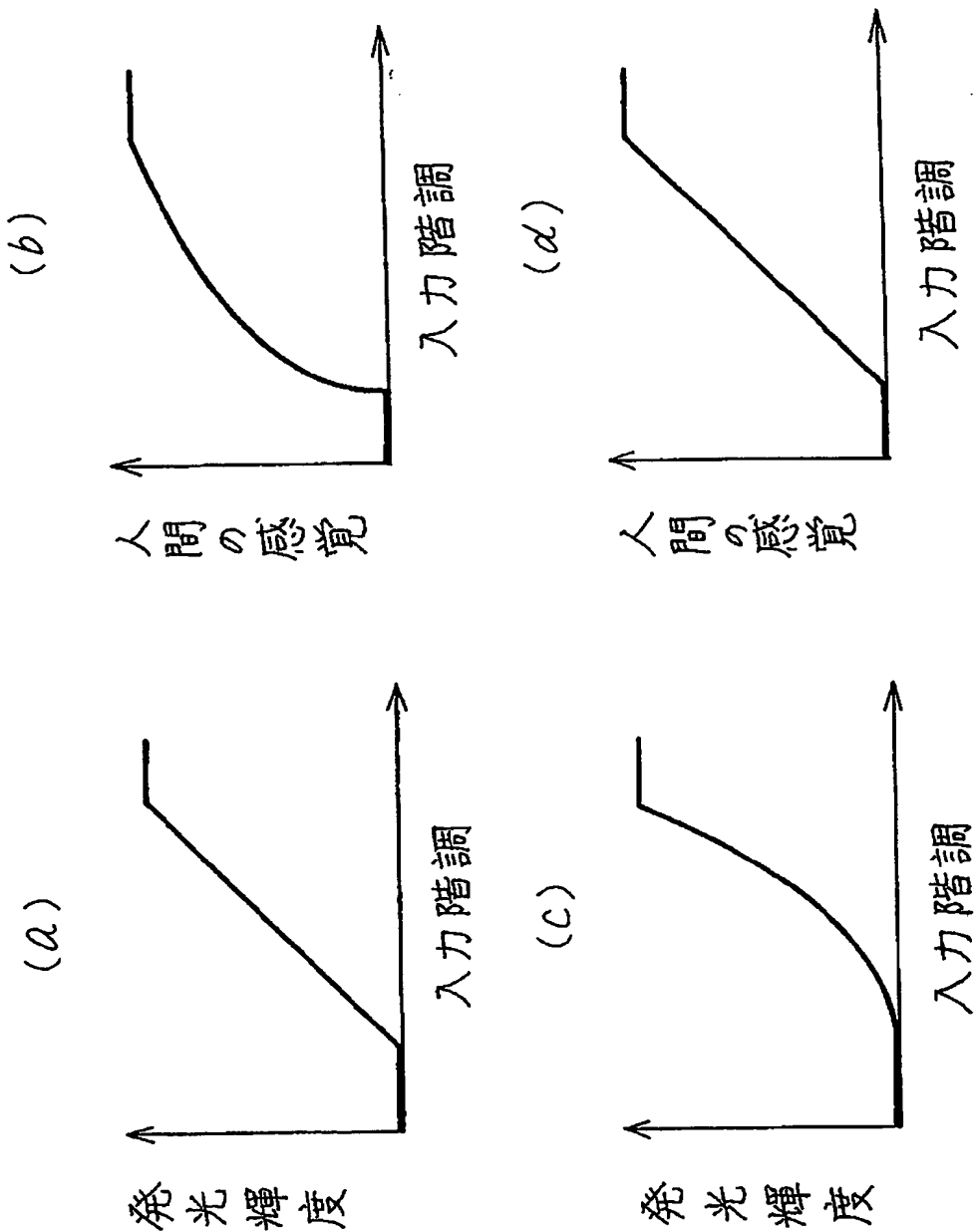
【書類名】 図面
【図 1】



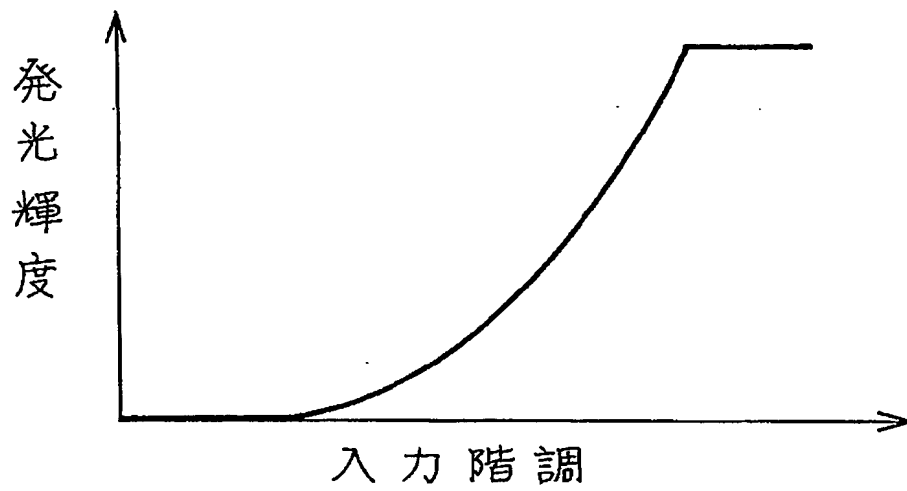
【図2】



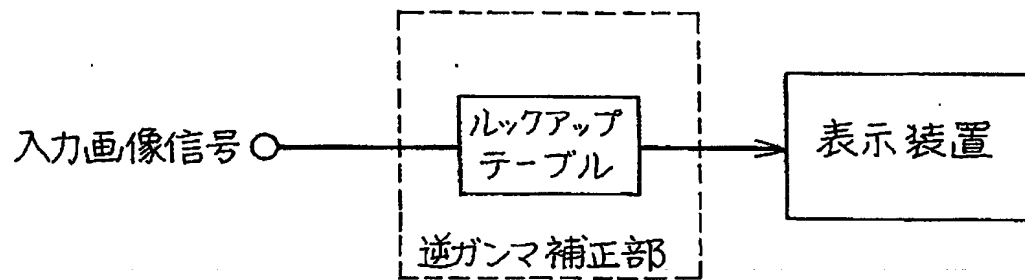
【図3】



【図 4】



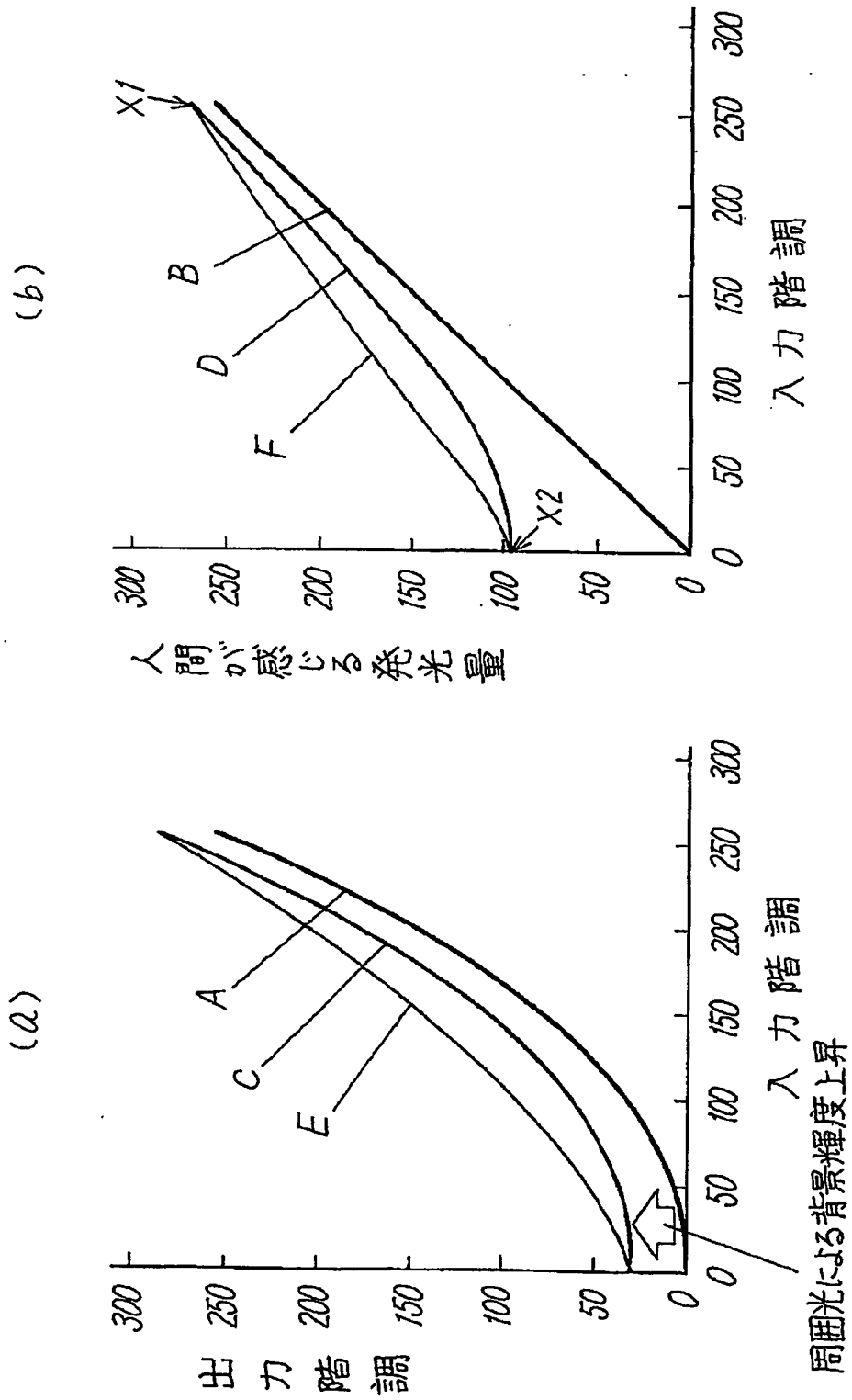
【図 5】



【図 6】

入力階調	表示階調(暗所)
0	0
10	0.2
20	0.9
30	2.3
40	4.3
50	7.1
60	10.6
70	14.8
80	19.9
90	25.8
100	32.5
110	40.1
120	48.6
130	57.9
140	68.2
150	79.4
160	91.5
170	104.5
180	118.5
190	133.5
200	149.4
210	166.4
220	184.3
230	203.2
240	223.2
250	244.1

【図7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】逆ガンマ特性をもたない表示装置において、周囲光による周囲の明るさにかかわらず、良好なリニアリティを持つ画像を表示することを可能とする画像処理方法および画像処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】周囲の明るさを表示階調に換算した値（ P ）と表示階調（ Q ）との合計値（ $P+Q$ ）にガンマ補正を施した値が、値（ P ）と表示階調（ Q ）がとり得る最大値（ Q_{max} ）との合計値（ $P+Q_{max}$ ）にガンマ補正を施した値と、値（ P ）と表示階調（ Q ）がとり得る最小値（ Q_{min} ）との合計値（ $P+Q_{min}$ ）にガンマ補正を施した値と、を結ぶ直線に近づくように、逆ガンマ補正に用いるガンマ係数を決定する、等のような、周囲の明るさを検出し、その明るさに基づいて逆ガンマ補正に用いるガンマ係数を決定することを特徴とするものである。

【選択図】図 1

特願 2004-061997

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004019

International filing date: 02 March 2005 (02.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-061997
Filing date: 05 March 2004 (05.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse